Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de Terre-Neuve-et-Labrador **Avis scientifique 2016/013**

ÉVALUATION DU CRABE DES NEIGES DE TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR (DIVISIONS 2HJ3KLNOP4R)

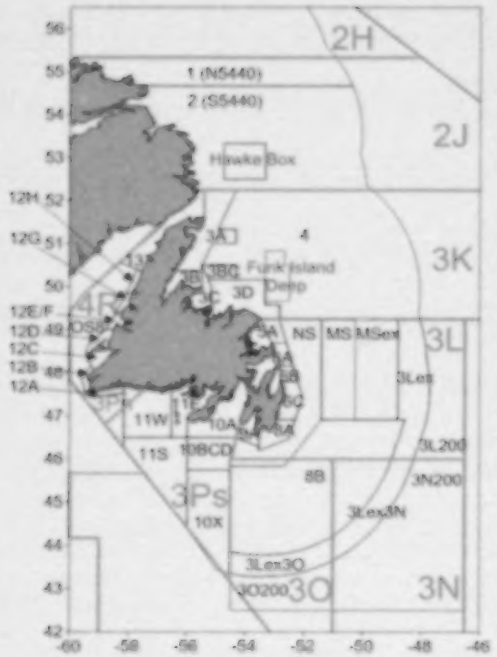

Figure 1. Divisions de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) (lignes rouges), zones de gestion du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador (lignes noires) et zones fermées à la pêche au chalut et au filet maillant (en bleu)

Contexte

Le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est présent à des profondeurs très variées dans l'Atlantique Nord-Ouest, et ce, depuis le Groenland jusqu'au golfe du Maine. La répartition dans les eaux qui se trouvent au large de Terre-Neuve et au sud du Labrador est étendue et continue sur le plan géographique.

Les pêcheurs de crabe utilisent des casiers coniques appâtés. Les crabes de taille réglementaire doivent afficher une largeur de carapace d'au moins 95 mm. Cette mesure exclut de la pêche les femelles, tout en faisant en sorte qu'une partie des mâles adultes de la population demeure disponible pour la reproduction.

La gestion des totaux autorisés des captures (TAC) a débuté à la fin des années 1980. Elle a mené à la création de multiples zones de gestion en fonction des TAC (figure 1), avec près de 2 600 titulaires de permis qui, en 2015, exploitaient plusieurs flottilles sous allocations d'entreprise. Chaque flottille est assujettie à une limite quant au nombre de casiers, à un quota, à une limite par sortie, à une zone de pêche au sein de sa division et à une saison de pêche précise. Un Système de surveillance des navires (SSN) a été entièrement mis en place pour les flottilles des eaux du large en 2004.

L'état du stock est évalué tous les ans dans chacune des divisions de l'OPANO. L'état de la ressource est évalué en fonction des tendances affichées par les captures par unité d'effort (CPUE), des indices de la biomasse exploitable, des perspectives de recrutement et des indices de la mortalité. Les données sont dérivées de relevés plurispécifiques au chalut de fond dans les divisions 2HJ3KLNOP, de relevés aux casiers menés par Pêches et Océans Canada (MPO) dans les divisions 3KLP, des données tirées des journaux de bord, des données des observateurs sur les prises, des données de relevé collaboratif au casier d'après-saison menés conjointement par l'industrie et le MPO ainsi que des données d'échantillonnage biologique provenant de multiples sources.

Une réunion du processus régional d'examen par les pairs s'est tenue du 22 au 24 février 2016 à St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) pour évaluer l'état des ressources de crabe des neiges. Parmi les participants figuraient des scientifiques du MPO, des gestionnaires des pêches et des représentants de l'industrie, des gouvernements provincial et du Nunatsiavut et des représentants des intérêts autochtones.

SOMMAIRE

Divisions 2HJ3KLNOP4R

- Les **débarquements** ont atteint un sommet à 53 500 t en 2009 et ont ensuite diminué progressivement jusqu'à 47 000 t en 2015. Les divisions 3LNO ont représenté un pourcentage de plus en plus important des débarquements au cours des dernières années, passant d'environ la moitié des débarquements en 2009 à 80 % en 2015.
- La **biomasse exploitable** totale est en baisse depuis 2013 pour atteindre son plus bas niveau observé.
- Dans l'ensemble, le **recrutement** a récemment diminué. Il a atteint ou pratiquement atteint son plus bas niveau observé dans toutes les divisions en 2015. Il devrait continuer à diminuer au cours des deux ou trois prochaines années, étant donné que l'indice de la biomasse des pré-recrues était à son plus bas niveau observé dans toutes les divisions en 2015.
- Une petite poussée de jeunes crabes a été notée en 2013-2014, ce qui pourrait contribuer à une amélioration modeste du recrutement dans certaines divisions dans environ 5 à 7 ans. Toutefois, un régime océanographique chaud combiné à une abondance relativement faible des jeunes crabes au cours de la dernière décennie indiquent un faible **recrutement** général à long terme.

Divisions 2HJ

- Les **débarquements** sont restés relativement faibles à moins de 2 000 t depuis 2011. Pendant ce temps, l'**effort** a considérablement diminué et atteint son plus bas niveau au cours des trois dernières années.
- Les **captures par unité d'effort (CPUE)** ont augmenté dans toutes les divisions depuis 2012.
- Les indices de la **biomasse exploitable** dérivés de la pêche au chalut et du relevé collaboratif au casier d'après-saison ont tous deux affiché une croissance marquée en 2014. L'indice du relevé au chalut est revenu à un niveau relativement bas en 2015, mais l'indice du relevé collaboratif au casier d'après-saison laisse entendre que la biomasse demeure inchangée sur les principaux lieux de pêche.
- Le **recrutement** a augmenté de façon marquée pour atteindre un sommet récent en 2014, avant de reculer à un niveau relativement bas dans les relevés au casier comme dans les relevés au chalut en 2015.
- Les perspectives de **recrutement** à court terme semblent médiocres. À l'exception de 2014, l'indice de la biomasse des pré-recrues a été relativement faible au cours des dernières années et a atteint son plus bas niveau en 2015. L'indice thermique de l'habitat semble indiquer une détérioration supplémentaire du potentiel de recrutement au cours des deux ou trois prochaines années.
- L'indice de **mortalité par la pêche chez les pré-recrues** était très faible en 2015.
- L'indice du **taux d'exploitation** a atteint un sommet en 2012, mais a diminué depuis pour atteindre à peu près son plus bas niveau en 2015. Des prélèvements identiques en 2016 permettraient encore une fois de ramener l'indice à un niveau similaire aux normes récentes.

Division 3K

- Les **débarquements** ont diminué de 52 % depuis 2008 pour atteindre 7 200 t en 2015, leur plus bas niveau en deux décennies. Pendant ce temps, l'**effort** a diminué de 35 % et s'est situé près de son niveau plancher lors des trois dernières années.
- Les **CPUE** ont diminué de 55 % entre 2008 et 2011 et ont peu changé depuis; elles demeurent près d'un niveau historiquement bas et reflètent les tendances présentes dans presque toute la division.
- Les indices de la **biomasse exploitable** dérivés des relevés au chalut et des relevés au casier d'après-saison ont tous deux décliné depuis 2008 pour atteindre leur plus bas niveau observé. Les deux indices ont reculé d'un tiers entre 2014 et 2015, reflétant la diminution de la biomasse dans toute la division.
- Le taux de **recrutement** se situe au plus bas de la série chronologique ou tout près de celui-ci dans l'ensemble de la division.
- Le **recrutement** devrait continuer à diminuer à court terme, tous les indices dérivés des relevés au chalut et au casier pour les pré-recrues se situant près des valeurs historiques les plus faibles au cours des trois dernières années. L'indice thermique de l'habitat semble indiquer une détérioration supplémentaire du potentiel de recrutement au cours des deux ou trois prochaines années.
- L'indice de **mortalité par la pêche chez les pré-recrues** était relativement faible de 2005 à 2013, mais il a augmenté depuis pour atteindre un sommet récent. L'indice du **taux d'exploitation** a été à peu près dans la moyenne en 2014 et 2015.
- Le maintien du niveau de prélèvement actuel devrait faire augmenter le **taux d'exploitation** dans toutes les zones de gestion en 2016, portant l'indice de taux d'exploitation du relevé au chalut à son plus haut niveau depuis dix ans et au deuxième niveau le plus élevé de la série chronologique.

Divisions 3LNO (eaux du large)

- Les **débarquements** ont augmenté graduellement depuis 2009 pour atteindre un niveau record de 28 750 t en 2015. L'**effort** a décliné considérablement entre 2011 et 2013, avant d'augmenter légèrement en 2014.
- Globalement, les **CPUE** ont atteint leur plus récent somment en 2013. Malgré une légère baisse au cours des deux dernières années, elles demeurent élevées.
- Le relevé au chalut de la **biomasse exploitable** montre que la ressource est de plus en plus concentrée dans des parties de la division 3L, l'indice de la biomasse se situant à son plus bas niveau observé en 2015. L'indice du relevé collaboratif au casier d'après-saison laisse entendre que la densité des crabes exploitables reste inchangée sur les principaux lieux de pêche.
- Le **recrutement** global a diminué depuis 2012 pour se situer près de son niveau le plus bas, ce qui reflète les tendances dans la plupart des divisions.
- Le **recrutement** devrait continuer à diminuer à court terme (de deux à trois ans). L'indice de la biomasse des pré-recrues dérivé du relevé au chalut a connu un déclin constant depuis 2009, pour atteindre un creux historique, tandis que l'indice du relevé collaboratif au casier d'après-saison a atteint ou pratiquement atteint son plus bas niveau observé dans la plupart des zones étudiées.
- L'indice de **la mortalité par pêche chez les pré-recrues** est demeuré relativement faible depuis 2008, tandis que l'indice du **taux d'exploitation** a peu évolué de 2010 à 2014.

- Le maintien du niveau de prélèvement actuel par les pêches permettrait une augmentation substantielle du **taux d'exploitation** du relevé au chalut, le portant à un niveau record en 2016.

Division 3L (eaux côtières)

- Les **débarquements** ont augmenté graduellement depuis 2012 pour atteindre un sommet historique de 8 400 t en 2015, tandis que l'effort restait pratiquement inchangé.
- Globalement, les **CPUE** ont été près de leur plus haut niveau au cours des quatre dernières années. Ceci reflète les tendances dans les zones de gestion du crabe (ZGC) 6A, 6B et 6C, tandis que d'autres ZGC ont affiché une diminution au cours des deux dernières années.
- L'indice dérivé du relevé au casier d'après-saison de la **biomasse exploitable** générale a augmenté régulièrement entre 2011 et 2014, pour atteindre son niveau le plus élevé de la série chronologique. Toutefois, il a diminué dans toutes les zones en 2015, revenant au niveau de 2011.
- Le **recrutement** général a diminué progressivement depuis 2010 pour atteindre son plus bas niveau observé.
- Le **recrutement** devrait continuer à diminuer à court terme (de deux à trois ans). Les relevés de la biomasse des pré-recrues dérivé du relevé collaboratif au casier d'après-saison et des relevés au casier menés par Pêches et Océans Canada (MPO) dans l'ensemble de la division ont atteint ou pratiquement atteint leur plus bas niveau de la décennie au cours des deux dernières années.
- L'indice du **taux d'exploitation** général dérivé du relevé au casier d'après-saison a peu changé entre 2005 et 2015.
- Le maintien du niveau de prélèvement actuel par les pêches ferait augmenter le **taux d'exploitation** dans tous les secteurs en 2016.

Sous-division 3Ps

- Les **débarquements** ont diminué pour passer d'un sommet récent de 6 700 t en 2011 à 2 500 t en 2015. **L'effort** a atteint un sommet historique 2014 avant de diminuer légèrement en 2015, alors que 60 % seulement du total autorisé des captures (TAC) a été atteint.
- En baisse constante depuis 2009, les **CPUE** ont atteint un creux historique en 2015, ce qui reflète le déclin dans l'ensemble de la sous-division au cours des dernières années.
- L'indice de la **biomasse exploitable** dérivé du relevé au chalut a reculé de 78 % depuis 2009 pour atteindre son niveau le plus bas de la série chronologique en 2015. Le relevé collaboratif au casier n'a pas été effectué dans la plupart des zones en 2015 en raison du mauvais état de la ressource, de sorte qu'aucun indice de la biomasse n'a pu être établi à partir de ce relevé.
- En baisse depuis 2009, le **recrutement** général a atteint son plus bas niveau observé.
- Le **recrutement** devrait demeurer faible à court terme (deux à trois ans), car l'indice de la biomasse des pré-recrues dérivé du relevé au chalut est resté à son plus bas niveau durant trois années consécutives.
- L'indice de **mortalité par la pêche chez les pré-recrues** et l'indice du **taux d'exploitation** ont tous les deux atteint ou pratiquement atteint leur niveau observé le plus élevé au cours des trois dernières années.

- Le maintien du niveau de prélèvement actuel par les pêches entraînerait un **taux d'exploitation** toujours élevé en 2016.

Divisions 4R3Pn

- Les **débarquements** ont augmenté, passant d'un creux historique de 190 t en 2010 à entre 750 et 900 t depuis 2012. L'**effort** est resté relativement stable depuis 2012.
- Globalement, les **CPUE** sont restées près de leur plus haut niveau observé au cours des quatre dernières années, mais il y a une variabilité considérable entre les zones de gestion.
- L'indice de la **biomasse exploitable** dérivé du relevé au casier d'après-saison est resté inchangé au cours des trois dernières années.
- Dans l'ensemble, le **recrutement** a été faible au cours des deux dernières années.
- Les perspectives de **recrutement** semblent relativement faibles pour les deux ou trois prochaines années. L'indice des pré-recrues dérivé du relevé collaboratif au casier d'après-saison reste relativement faible depuis 2012.
- L'indice du **taux d'exploitation** dérivé du relevé au casier d'après-saison a varié depuis 2005 et a été à peu près dans la moyenne en 2015.
- Le maintien du niveau actuel de prélèvement par les pêches devrait entraîner peu de changement dans le **taux d'exploitation** en 2016.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le cycle biologique du crabe des neiges est caractérisé par une phase larvaire planctonique qui suit l'éclosion printanière et qui comporte plusieurs stades avant la fixation des larves. Les juvéniles benthiques des deux sexes muent fréquemment et peuvent atteindre la maturité sexuelle à une largeur de carapace (LC) d'environ 40 mm (vers l'âge de quatre ans).

La croissance des crabes s'effectue par des mues qui ont lieu à la fin de l'hiver ou au printemps. Les femelles cessent de muer après avoir atteint la maturité sexuelle, qui survient quand leur largeur de carapace se situe entre 40 et 75 mm environ; elles ne contribuent donc pas à la biomasse exploitable. Toutefois, les mâles ayant atteint la maturité sexuelle (adolescents) continuent généralement de muer chaque année jusqu'à leur dernière mue, stade où ils acquièrent de grosses pinces (adultes) qui sont susceptibles d'accroître leurs capacités d'accouplement. Ces mues se produisent lorsque la largeur de la carapace est supérieure à environ 40 mm; ainsi, seule une partie d'une cohorte sera recrutée à la pêche à une largeur de carapace de 95 mm. L'âge n'est pas déterminé, mais on pense que les crabes des neiges sont recrutés à la pêche lorsqu'ils sont âgés d'environ 8 à 10 ans dans les zones chaudes (divisions 2J3K4R3Pn) et à un âge légèrement plus avancé dans les zones froides (divisions 3LNOPs), parce qu'ils muent moins fréquemment à basse température (Dawe *et al.* 2012).

Le crabe des neiges est une espèce sténotherme, et la température a une incidence considérable sur la production, la survie aux stades initiaux et le recrutement à la pêche (Foyle *et al.* 1989, Dawe *et al.* 2008, Marcello *et al.* 2012). De froides conditions aux premiers stades de la vie sont associées à l'augmentation des captures par unité d'effort et des indices de biomasse des relevés plusieurs années plus tard. Des températures basses favorisent aussi une taille relativement petite à la dernière mue (Dawe *et al.* 2012), entraînant une portion accrue de crabes n'étant pas recrutée à la pêche. Cependant, il est évident que l'effet positif de l'eau froide sur les stades initiaux de survie est plus fort que l'effet négatif sur la taille à la dernière mue.

Les crabes adultes de taille réglementaire restent des crabes à nouvelle carapace et à faible rendement en chair durant tout le reste de l'année de leur dernière mue. Ils sont considérés comme étant des prérecrues jusqu'à l'année suivante, où ils commencent à contribuer à la biomasse exploitable comme adultes à carapace plus vieille. Les crabes mâles peuvent vivre au maximum de six à huit ans environ après la dernière mue.

Le crabe des neiges entame une migration ontogénétique des zones froides peu profondes avec des substrats durs vers des zones plus profondes et plus chaudes avec des substrats mous. Les gros crabes mâles sont observés le plus souvent sur les fonds boueux ou boueux-sableux, tandis que l'on trouve plus fréquemment les crabes plus petits sur des substrats plus durs. Le régime alimentaire du crabe des neiges se compose de poissons, de palourdes, de vers polychètes, d'ophiures, de crevettes, de crabes des neiges et d'autres crustacés. Parmi les prédateurs du crabe des neiges, mentionnons diverses espèces de poissons de fond, d'autres crabes des neiges et les phoques.

La pêche

La pêche a commencé dans la baie de la Trinité (zone de gestion du crabe [ZGC] 6A, figure 1) en 1967. Au début, les crabes capturés étaient des prises accessoires de la pêche au filet maillant. Toutefois, en quelques années, une pêche dirigée au casier s'est développée dans les zones côtières de la côte nord-est des divisions 3KL. Le maillage minimal réglementaire des casiers a été fixé à 135 mm (5 ¼ po) pour permettre aux petits crabes de s'échapper. Les mâles de taille non réglementaire et à nouvelle carapace qui sont restés dans les casiers doivent être remis à l'eau; une proportion inconnue de ces crabes meurt.

Jusqu'au début des années 1980, la pêche a été pratiquée par environ 50 navires qui étaient limités à 800 casiers chacun. En 1981, la pêche a été restreinte à la division de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) adjacente au lieu de résidence des titulaires de permis. De 1982 à 1987, la ressource a connu des déclins importants dans les secteurs historiques que constituent les divisions 3K et 3L, tandis que de nouvelles pêches ont commencé dans la division 2J, la sous-division 3Ps et la zone hauturière de la division 3K. Une pêche au crabe des neiges a également commencé dans la division 4R en 1993.

Des permis complémentaires à ceux octroyés pour le poisson de fond ont été délivrés pour la division 3K et la sous-division 3Ps en 1985, pour la division 3L en 1987 et pour la division 2J au début des années 1990. Depuis 1989, la pêche a poursuivi son expansion vers le large. Les permis temporaires pour les bateaux de pêche côtière de taille inférieure à 35 pieds (< 10,7 m) octroyés à partir de 1995 ont été convertis en permis ordinaires en 2003. On dénombre maintenant plusieurs flottilles et environ 2 600 titulaires de permis.

À la fin des années 1980, des quotas ont été imposés dans toutes les zones de gestion de chaque division. Les mesures de gestion en vigueur comprennent des limites du nombre de casiers, des quotas individuels, des limites par sortie, des zones de pêche au sein des divisions et des saisons de pêche précises. La pêche débute plus tôt depuis une dizaine d'années et a maintenant lieu principalement au printemps, ce qui se traduit par une présence réduite des crabes à carapace molle dans les prises. Un protocole introduit en 2004 fait en sorte que des zones précises sont fermées lorsque le pourcentage de crabes à carapace molle parmi les prises de taille réglementaire dépasse 20 %. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO et les eaux côtières de la division 3L, le seuil de fermeture a été réduit à 15 % en 2009. L'utilisation d'un système de surveillance des navires (SSN) électronique a été imposée aux flottilles hauturières en 2004 pour assurer le respect des règlements concernant les secteurs de pêche.

Les **débarquements** des divisions 2HJ3KLNOP4R (figure 2) ont augmenté de façon constante à partir de 1989 pour culminer à 69 100 t en 1999, en grande partie en raison de l'expansion de la pêche vers les zones au large. En 2000, ils ont diminué de 20 % pour passer à 55 400 t et

ont peu changé jusqu'à ce qu'ils diminuent à 44 000 t en 2005, notamment à cause d'une chute marquée dans la division 3K. Au cours des dernières années, les débarquements ont atteint un sommet à 53 500 t en 2009 et ont ensuite diminué progressivement jusqu'à 47 000 t en 2015. Les divisions 3LNO ont représenté un pourcentage de plus en plus important des prises, passant d'environ la moitié des prises en 2009 à 80 % en 2015.

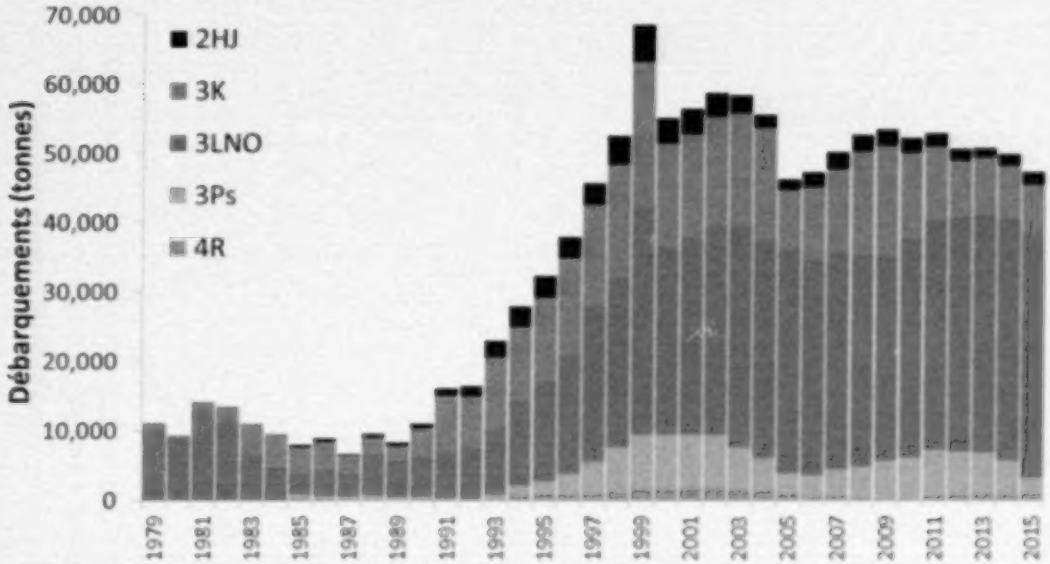

Figure 2. Débarquements annuels par division de l'OPANO.

L'effort s'est accru depuis les années 1980 et a été largement réparti dans la plupart des divisions au cours des dernières années. Le changement le plus notable a été une diminution de l'étendue spatiale de la pêche dans les zones extracôtières éloignées de la division 3K au cours des deux dernières années (figure 3).

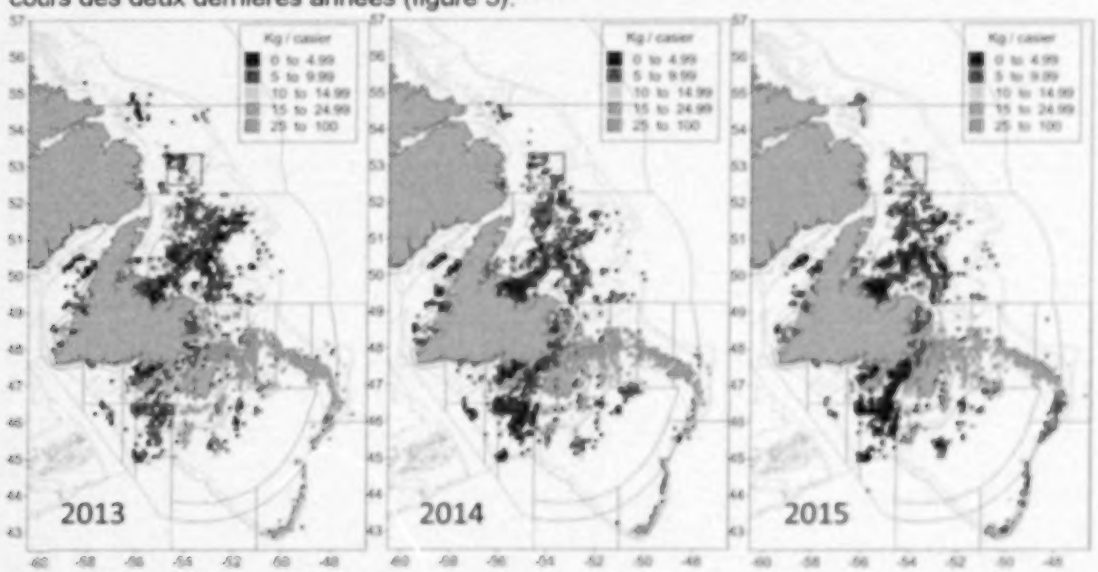

Figure 3. Répartition spatiale de l'effort de pêche commerciale et des captures par unité d'effort entre 2013 et 2015.

La pêche est parfois retardée dans certaines zones et au cours de certaines années en raison de l'état des glaces (divisions 2HJ et 3K) et des différends en matière de prix. On estime que les saisons de pêche qui débutent tard ont un effet majeur sur les prises de prérecrues immédiates à carapace molle. De mauvaises conditions des glaces peuvent avoir une incidence sur la répartition spatiale de l'effort de pêche et sur le rendement de la pêche. Ces conditions extrêmes des glaces ont retardé le début de la pêche d'environ un mois dans les divisions 2HJ et 3K au cours des deux dernières années.

ÉVALUATION

L'état de la ressource a été évalué d'après les tendances affichées par les captures par unité d'effort (CPUE), les indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés, les perspectives de recrutement et les indices de la mortalité. Les données proviennent des relevés plurispécifiques au chalut de fond menés à l'automne dans les divisions 2HJ3KLNO et au printemps dans la sous-division 3Ps. Depuis 1995, un chalut à crevettes Campelen est utilisé pour ces relevés plurispécifiques. On a également utilisé de l'information provenant des relevés au casier d'après-saison menés conjointement par l'industrie et Pêches et Océans Canada (MPO) à l'automne à partir de 2003 dans les divisions 2J3KLOPs4R. Les relevés d'automne d'après-saison fournissent les données les plus récentes en vue de l'évaluation annuelle. On utilise également des données provenant de relevés au casier et au chalut menés par le MPO dans les eaux côtières des divisions 3KLPs, des données sur les pêches provenant du SSN, de journaux de bord, des données des observateurs sur les prises et l'effort ainsi que des données d'échantillonnage biologique provenant de sources multiples. Plusieurs indices des CPUE sont utilisés dans l'évaluation, notamment les journaux de bord, les observateurs et un indice reposant sur le SSN (Mullowney et Dawe 2009). Les données sur la température de fond provenant des relevés au chalut menés par le MPO ont été utilisées pour établir les indices du climat océanographique afin d'inférer les perspectives de recrutement à long terme.

La ressource est évaluée pour chaque division de l'OPANO. Cependant, la division 2H est combinée avec la division 2J, car la ressource ne s'étend que dans la partie sud de la division 2H et est gérée à une échelle spatiale qui s'étend au-delà de la limite de la division. De même, les eaux extracôtières des divisions 3LNO, correspondant au Grand Banc, sont évaluées ensemble, car la ressource y est gérée à cette échelle. Les eaux côtières de la division 3L sont évaluées séparément en raison des différences sur le plan de la disponibilité des données, puisque le relevé au chalut ne s'étend pas habituellement dans les baies. Enfin, la sous-division 3Pn est combinée avec la division 4R de manière à correspondre aux limites de gestion.

En général, les zones extracôtières sont mieux documentées que les zones côtières dans la plupart des divisions. Les données des relevés au chalut ne sont utilisées que pour les zones extracôtières, car ces relevés n'ont pas été menés de façon uniforme dans les zones côtières. Toutefois, dans la sous-division 3Ps, les relevés au chalut de printemps couvrent la plupart des zones de pêches; et dans les divisions 2HJ, presque tous les habitats du crabe sont couverts par ces relevés. La couverture assurée par les observateurs et l'échantillonnage est également plus exhaustive dans les zones de gestion extracôtières de la plupart des divisions de l'OPANO que dans les zones côtières. En outre, le SSN n'est utilisé que dans les flottilles hauturières.

Les indices de la biomasse et de l'abondance dérivés des relevés au chalut sont calculés à l'aide de la cartographie sous forme de courbe (« Ogmap ») [Evans *et al.* 2000]. L'ensemble des strates incluses dans l'aire d'expansion spatiale ne comprennent pas les strates côtières ni les strates de pente profonde (> 730 m) qui n'ont pas été régulièrement échantillonnées dans le cadre des relevés plurispécifiques au chalut tout au long de la série chronologique. Les estimations de la biomasse ne sont pas absolues, car l'efficacité de la capture du crabe des neiges par le chalut de relevé est inconnue, mais faible. L'efficacité du chalut est directement liée au type de substrat et à la taille des crabes et, par conséquent, varie considérablement sur le plan géographique. L'efficacité est moindre et plus variable sur les substrats durs que sur les

substrats mous. L'efficacité varie également annuellement, mais les variations annuelles et géographiques ne peuvent pas être quantifiées.

Les relevés au chalut de fond menés au printemps (sous-division 3Ps) et à l'automne (divisions 2HU3KLNO) fournissent des données qui permettent de prévoir les variations de la biomasse et du recrutement pour les pêches à venir de l'année en cours (relevé de printemps dans la sous-division 3Ps) ou de l'année suivante (relevé d'automne dans les divisions 2HU3KLNO). Ces relevés, menés d'après un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié, fournissent un indice de la biomasse exploitable qui devrait être disponible pour les pêches à venir. L'indice de la biomasse exploitable ne repose que sur les adultes de taille réglementaire (largeur de carapace égale ou supérieure à 95 mm). Il est utilisé en combinaison avec un indice de la biomasse exploitable (ensemble des crabes de taille réglementaire) dérivé du relevé collaboratif au casier d'après-saison pour évaluer les tendances relatives à la biomasse exploitable. Dans la division 3L (eaux côtières) et 4R3Pn, aucun relevé au chalut n'est réalisé, et l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé collaboratif au casier d'après-saison est comparé avec les CPUE de la pêche commerciale et les taux de capture selon les relevés au casier menés par le MPO dans les eaux côtières, lorsque ces données sont disponibles (eaux côtières de la division 3L).

Les relevés au chalut de fond fournissent également des données sur le recrutement. Les indices de la biomasse ou les taux de prise d'adultes à nouvelle carapace de taille réglementaire (prérecrues immédiates) calculés d'après les relevés au chalut d'après-saison ou en cours de saison permettent d'établir les perspectives de recrutement pour les pêches à venir (dans la prochaine année). Les relevés au chalut et au casier fournissent également des indices de la biomasse des prérecrues, qui reposent uniquement sur les adolescents (qui n'ont pas effectué leur dernière mue) mâles dont la largeur de carapace est supérieure à 75 mm. Les adolescents appartenant à ces groupes pourraient être recrutés à court terme (environ deux à trois ans).

Les relevés au chalut fournissent également des données sur les indices de l'abondance des mâles de toutes les tailles. L'indice d'abondance pour les plus petits crabes capturés régulièrement (largeur de carapace d'environ 12 à 30 mm) peut indiquer les perspectives de recrutement environ six ou sept ans plus tard, selon la division de l'OPANO. Les perspectives de recrutement à long terme sont déduites en fonction de la relation entre les indices de la biomasse exploitable (CPUE et relevés) et un indice de l'habitat plusieurs années plus tôt (Dawe *et al.* 2008, Marcello *et al.* 2012). L'indice utilisé était une moyenne mobile sur trois ans du pourcentage du fond couvert d'eau froide. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO et la sous-division 3Ps, cet indice est fondé sur les températures inférieures à 1 °C, lesquelles semblent être optimales pour la survie aux premiers stades de la vie. Dans les divisions 2HU et 3K, où l'eau de cette température n'est pas fréquente, l'indice est fondé sur une température de l'eau inférieure à 2 °C. La régulation de la ressource selon la température ascendante serait plus forte au cours des périodes caractérisées par des pressions descendantes relativement faibles. L'indice d'habitat thermique est demeuré étroitement lié aux indices décalés de la biomasse et des CPUE dans toutes les divisions depuis le début des années 1990, lorsque l'abondance des poissons à nageoires et, par conséquent, la pression exercée par les prédateurs étaient faibles. À l'avenir, si les pressions descendantes augmentent, la fiabilité de l'indice d'habitat thermique en tant qu'indicateur principal de l'état du stock de crabe des neiges pourrait diminuer.

Les relevés au chalut fournissent également des données sur les indices de l'abondance des femelles matures. On procède également à l'échantillonnage des femelles provenant des prises des relevés afin de déterminer la proportion de femelles portant de pleines couvées d'œufs viables. Ensemble, ces données peuvent servir à inférer les modifications du potentiel de reproduction.

Les relevés collaboratifs au casier d'après-saison, qui reposent sur un plan quadrillé comportant des points (stations) fixes, sont plus limités sur le plan spatial que les relevés au chalut, car ils

ne ciblent que certaines parties des aires de pêche commerciale. Un ensemble de stations de base a été choisi aux fins de la présente évaluation pour le calcul des taux de prise (nombre/casier) d'adultes de taille réglementaire. Ces stations de base sont celles qui étaient communes la plupart des années, notamment ces dernières années. Un plan de stratification, élaboré pour les évaluations précédentes, a établi des strates de base pour estimer les indices de la biomasse. Le relevé comprend aussi des casiers dotés de filets à petit maillage, installés à certaines stations, pour fournir des données sur les perspectives de recrutement.

La mortalité par pêche est fonction de la proportion de la population exploitable qui est prélevée et de la proportion de la population de prérecrues qui meurt après avoir été capturée, manipulée et remise à l'eau. Les tendances relatives au taux d'exploitation sont déduites à partir des changements dans l'indice du taux d'exploitation (ITE), qui est défini comme les débarquements divisés par l'indice de la biomasse exploitable calculé selon le plus récent relevé au casier au chalut.

Il y a une fraction des crabes pêchés (prérecrues) qui sont manipulés et remis à l'eau. Cette fraction, que l'on appelle l'indice de la mortalité par pêche chez les prérecrues, reflète une mortalité inconnue chez les prérecrues. Les prises totales (T) de crabes de taille non réglementaire (adolescents et adultes) sont estimées en multipliant le total des débarquements de tous les crabes par le ratio de crabes de taille non réglementaire au débarquement parmi les prises observées. La proportion (U) de crabes qui sont manipulés et remis à l'eau est estimée comme étant les prises totales (T) divisées par l'estimation du relevé au chalut des crabes de taille non réglementaire dans le relevé précédent. La proportion (U) est alors considérée comme étant identique à la proportion correspondante pour les adolescents seulement (c'est-à-dire la mortalité par pêche chez les prérecrues). La proportion (U) est probablement grandement surestimée étant donné qu'un grand nombre de crabes, en particulier les plus petits, ne sont pas attrapés par le chalut.

État des ressources

Débarquements

Les débarquements ont atteint un sommet à 53 500 t en 2009 et ont ensuite diminué progressivement jusqu'à 47 000 t en 2015. Les divisions 3LNO ont représenté un pourcentage de plus en plus important des débarquements au cours des dernières années, passant d'environ la moitié des débarquements en 2009 à 80 % en 2015 (figure 2).

Dans les divisions 2HJ, les débarquements sont restés relativement faibles à moins de 2 000 t depuis 2011 (figure 4). Dans la division 3K, les débarquements ont diminué de 52 % depuis 2008 pour atteindre 720 t en 2015, leur plus bas niveau en deux décennies. Dans les divisions 3LNO (eaux extracôtières), les débarquements ont augmenté graduellement depuis 2009 pour atteindre un niveau record de 28 750 t en 2015. Dans la division 3L (eaux côtières), les débarquements ont augmenté graduellement depuis 2012 pour atteindre un niveau record de 8 400 t en 2015. Dans la sous-division 3Ps, les débarquements ont diminué d'un sommet récent de 6 700 t en 2011 à 2 500 t en 2015, tandis que dans les divisions 4R3Pn, ils ont augmenté, passant d'un creux historique de 190 t en 2010 à une valeur de 750 à 900 t depuis 2012.

Effort

L'effort s'est accru depuis les années 1980 et a été grandement réparti au cours des dernières années (figure 3).

Dans les divisions 2HJ, l'effort a diminué considérablement et a atteint son plus bas niveau au cours des trois dernières années (figure 4). Dans la division 3K, il a diminué de 25 % depuis 2008 et a été près de son plus bas niveau au cours des trois dernières années. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, l'effort a diminué considérablement de 2011 à 2013, mais a augmenté légèrement au cours des deux dernières années, tandis que dans les eaux côtières

de la division 3L, l'effort est demeuré sensiblement le même depuis 2012. Dans la sous-division 3Ps, l'effort a atteint un niveau record en 2014 et a légèrement diminué en 2015, année au cours de laquelle seulement 60 % du total autorisé des captures a été atteint. Enfin, dans les divisions 4R3Pn, l'effort est demeuré sensiblement le même depuis 2012.

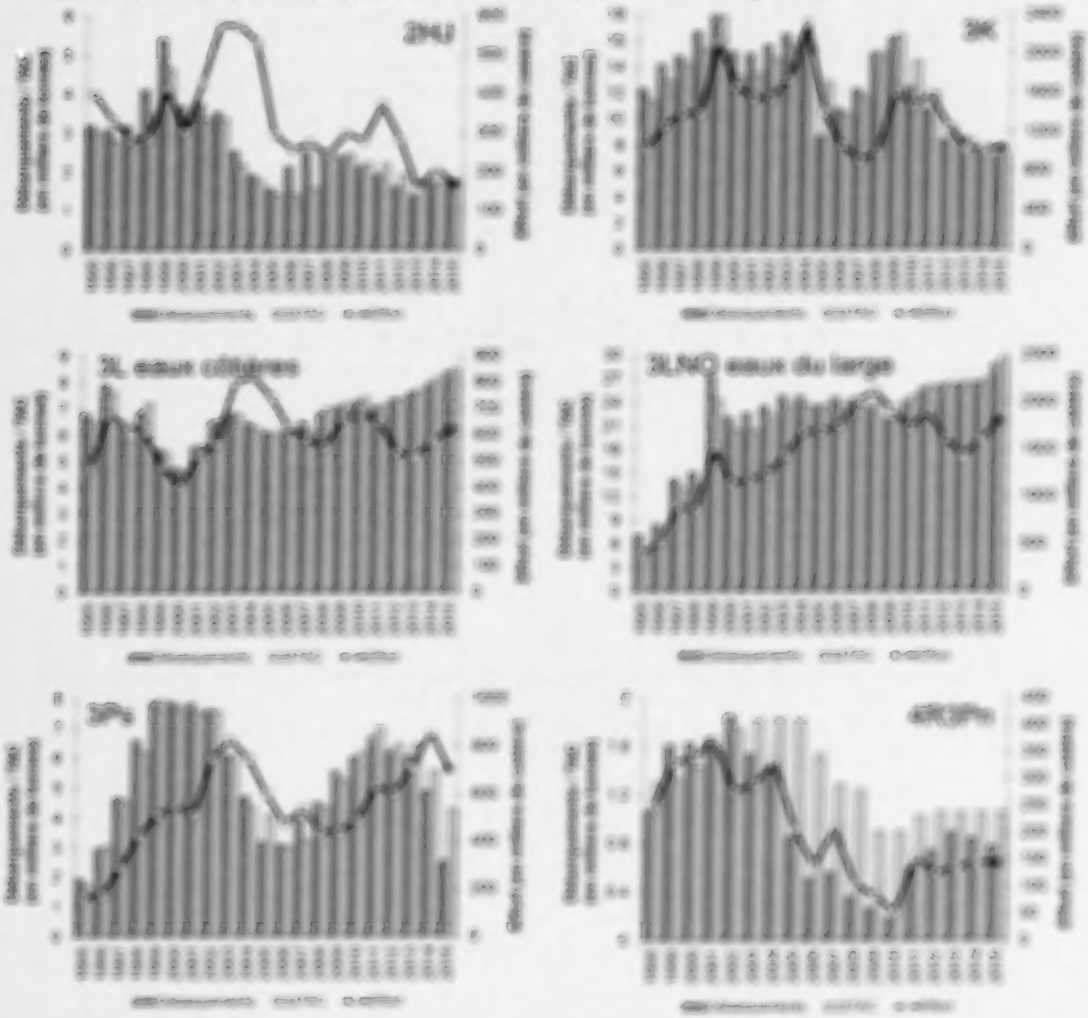

Figure 4. Débarquements annuels, total autorisé des captures et effort ciblé pour les différentes divisions d'évaluation.

CPUE

Les données tirées des journaux de bord sont la meilleure source pour le calcul du taux de prise de la pêche commerciale (prises par unité d'effort ou CPUE), puisque la surveillance par des observateurs peut être faible et que nombreux navires ne sont pas équipés du système de surveillance des navires.

Les CPUE ont augmenté dans l'ensemble des divisions 2HJ depuis 2012 (figure 5). Dans la division 3K, les CPUE ont diminué de 55 % entre 2008 et 2011 et ont peu changé depuis, elles demeurent près d'un niveau historiquement bas et reflètent les tendances présentes dans presque toute la division. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, les CPUE ont atteint leur plus récent sommet en 2013. Malgré une légère baisse au cours des deux dernières

années, elles demeurent élevées. Dans la division 3L côtière, les CPUE ont été près de leur plus haut niveau au cours des quatre dernières années. Ceci reflète les tendances dans les ZGC 6A, 6B et 6C, tandis que d'autres ZGC ont affiché une diminution au cours des deux dernières années.

Dans la sous-division 3Ps, les CPUE sont en baisse constante depuis 2009 et ont atteint un creux historique en 2015, ce qui reflète le déclin dans l'ensemble de la sous-division au cours des dernières années. Enfin, dans les divisions 4R3Pn, les CPUE sont restées près de leur plus haut niveau observé au cours des quatre dernières années, mais il y a une variabilité considérable entre les zones de gestion.

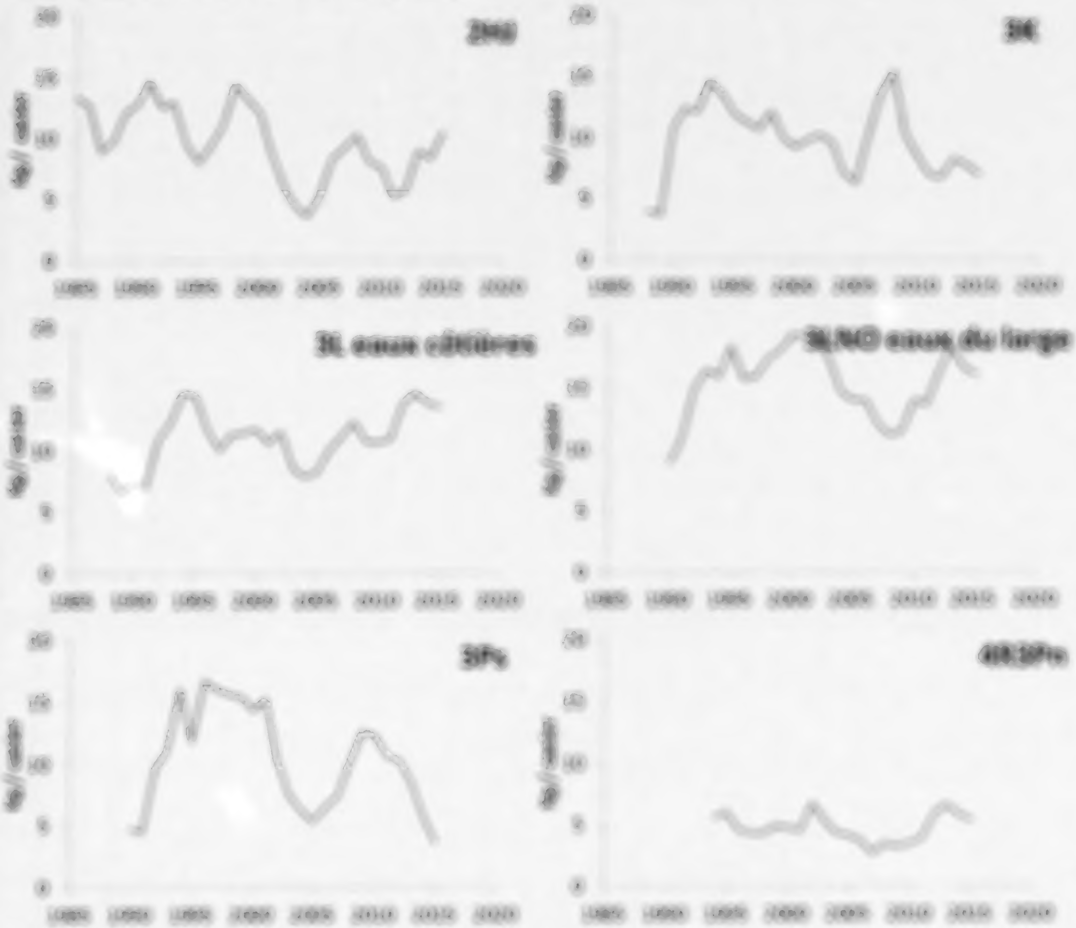

Figure 5. Tendances relatives aux CPUE dans les journaux de bord de la pêche commerciale par division d'évaluation entre 1985 et 2015.

Biomasse exploitable

Les relevés plurispécifiques au chalut indiquent que la biomasse exploitable a culminé au début de la série de relevés (1995 à 1998) (figure 6). Elle a décliné de la fin des années 1990 jusqu'en 2003, avant d'évoluer sans tendance nette jusqu'en 2013. L'indice de la biomasse exploitable des divisions 2HJ3KLNO est en baisse depuis 2013 et a atteint son plus bas niveau observé. Les relevés au casier et au chalut indiquent que les divisions 3LNO ont représenté un pourcentage de plus en plus important au cours des dernières années, de sorte que ces divisions représentent maintenant la plus grande partie de la biomasse (figure 6).

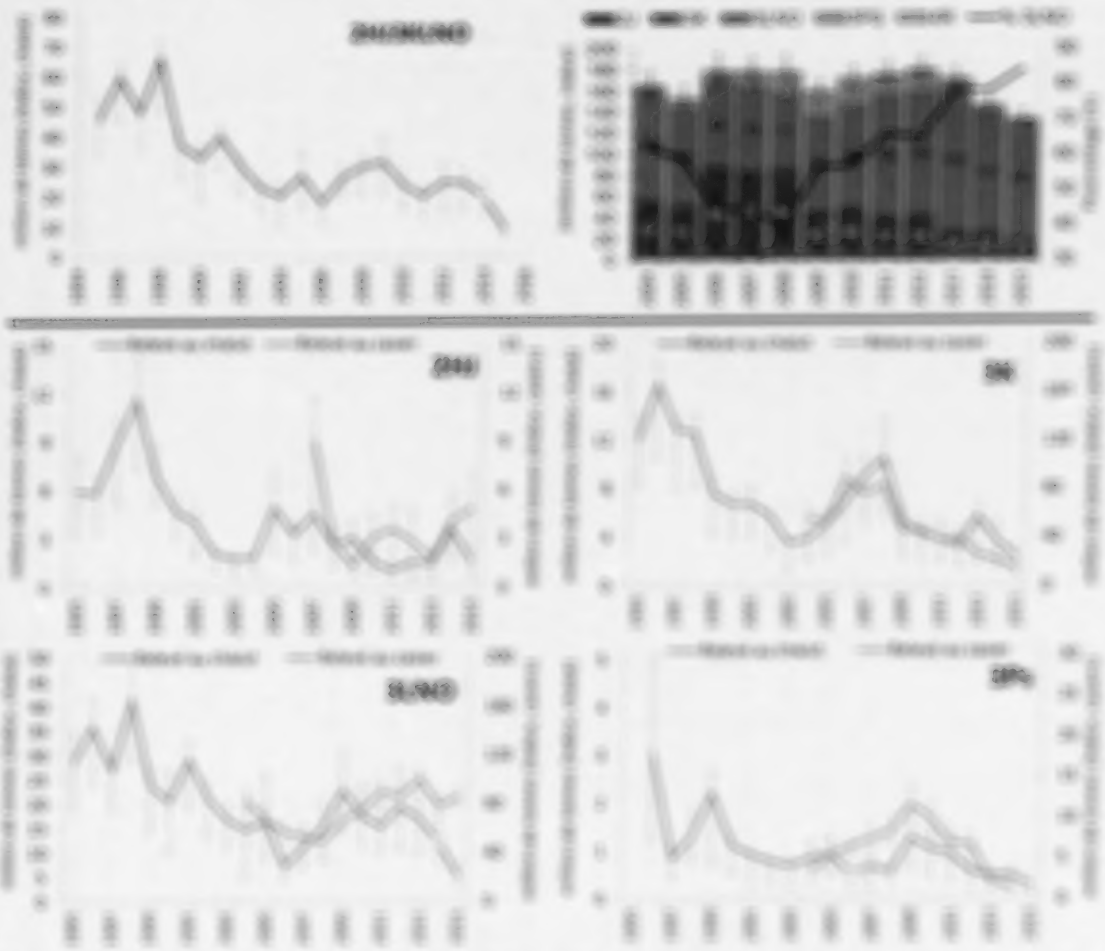

Figure 6. Tendances relatives aux indices de la biomasse exploitable dérivés du relevé au chalut et aux indices de la biomasse exploitable dérivés du relevé collaboratif au casier d'après celui-ci (les panneaux du haut affichent l'indice dérivé du relevé au chalut d'automne (divisions 2HJ/3KL/4R (en haut à gauche)) et l'indice général du relevé collaboratif au casier d'après celui-ci (divisions 3LNO/3PS/3P (en haut à droite)), tandis que les panneaux du milieu et du bas montrent les indices spécifiques aux divisions pour les deux relevés. Les symboles ouverts sur la base des indices d'abondance dérivés des relevés au chalut indiquent les relevés incomplets. Remarque : 0+1+ s'y rapporte au recrutement dans la zone divisée 8% en 2018.

Dans les divisions 2HJ, les indices de la biomasse exploitable dérivés de la pêche au chalut et du relevé collaboratif au casier d'après celui-ci n'ont tous deux affiché une croissance marquée en 2018. L'indice du relevé au chalut est revenu à un niveau relativement bas en 2019, mais l'indice du relevé collaboratif au casier d'après celui-ci laisse entendre que la biomasse demeure nettement au-dessus des niveaux de pêche. Dans la division 3K, les indices de la biomasse exploitable dérivés des relevés au chalut et des relevés au casier d'après celui-ci n'ont tous deux atteint depuis 2008 que rarement des niveaux élevés. Les deux indices ont connu d'un bout à l'autre entre 2018 et 2019, reflétant la diminution de la biomasse dans toute la division. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, le relevé au chalut de la biomasse exploitable montre que la ressource est de plus en plus concentrée dans des parties de la division 3L. L'indice de la biomasse se situant à son plus bas niveau observé en 2019. L'indice du relevé collaboratif au casier d'après celui-ci laisse cependant entendre que la densité des crabes

exploitables reste inchangée sur les principaux lieux de pêche. Dans la division de pêche côtière 3L, l'indice dérivé du relevé au casier d'après-saison de la biomasse exploitable générale a augmenté régulièrement entre 2011 et 2014, pour atteindre son niveau le plus élevé de la série chronologique. Toutefois, il a diminué dans toutes les zones en 2015, revenant au niveau de 2011. Dans la sous-division 3Ps, l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au chalut a reculé de 78 % depuis 2009 pour atteindre son niveau le plus bas de la série chronologique en 2015. Le relevé collaboratif au casier n'a pas été effectué dans la plupart des zones en 2015 en raison du mauvais état de la ressource, de sorte qu'aucun indice de la biomasse n'a pu être établi à partir de ce relevé. Enfin, dans les divisions 4R3Pn, l'indice de la biomasse exploitable dérivé du relevé au casier d'après-saison est resté inchangé au cours des trois dernières années.

Mortalité

Dans les divisions 2HJ, l'indice du taux d'exploitation a atteint un sommet en 2012, mais a diminué depuis pour atteindre son niveau le plus bas en 2015. En outre, la mortalité par la pêche chez les pré-recrues était très faible en 2015 (figure 7). Dans la division 3K, l'indice du taux d'exploitation s'est maintenu a été à peu près dans la moyenne en 2014 et 2015, tandis que la mortalité par la pêche chez les pré-recrues, relativement faible de 2005 à 2013, a augmenté depuis pour atteindre un sommet récent. Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, l'indice du taux d'exploitation a peu évolué de 2010 à 2014 et la mortalité par pêche chez les pré-recrues est demeuré relativement faible depuis 2008. Dans les eaux côtières de la division 3L, l'indice du taux d'exploitation général dérivé du relevé au casier d'après-saison a peu changé entre 2005 et 2015. Dans la sous-division 3Ps, l'indice du taux d'exploitation et l'indice de mortalité par la pêche chez les pré-recrues ont tous les deux atteint ou pratiquement atteint leur niveau observé le plus élevé au cours des trois dernières années. Enfin, dans les divisions 4R3Pn, l'indice du taux d'exploitation dérivé du relevé au casier d'après-saison a varié depuis 2005 et a été à peu près dans la moyenne en 2015.

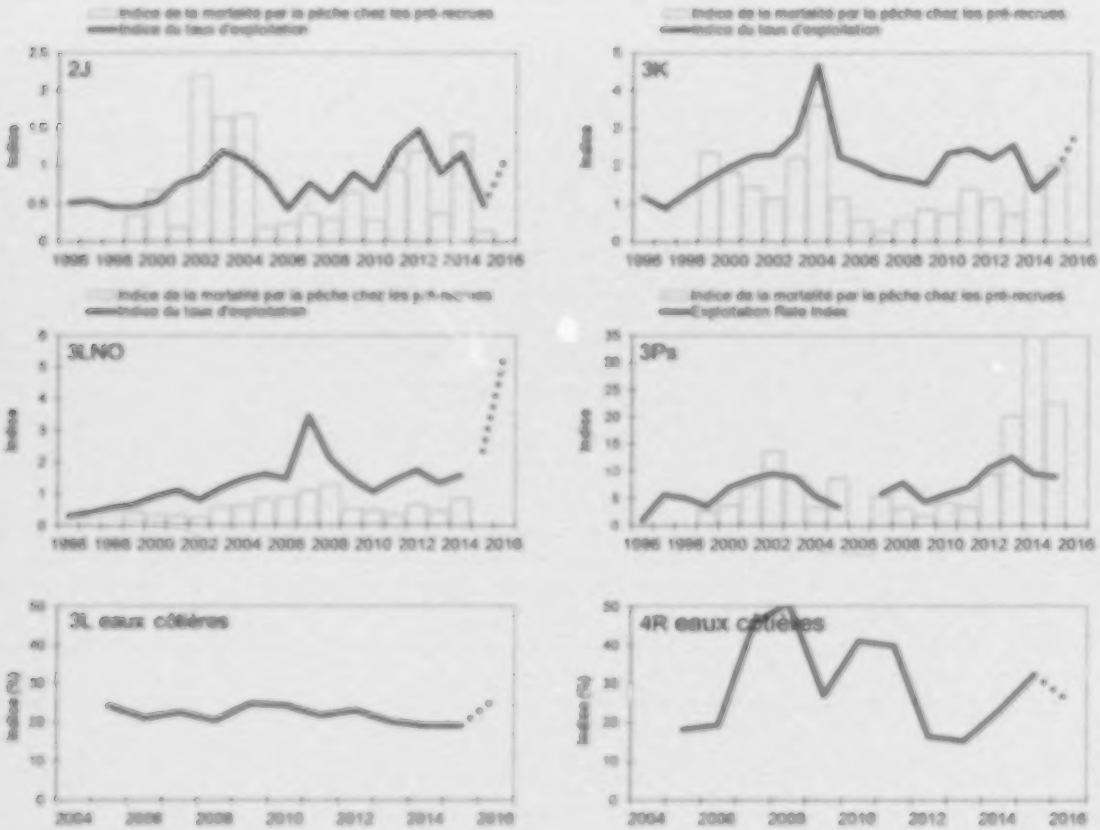

Figure 7. Tendances des indices de la mortalité (indice du taux d'exploitation et indice de la mortalité par la pêche chez les pré-recrues dans les divisions d'évaluation extracôtières selon les données sur la pêche au chalut et indice du taux d'exploitation dérivé du relevé au casier pour les divisions d'évaluation de pêche côtière). Les lignes pointillées en brun illustrent les indices du taux d'exploitation prévu en 2016, si les débarquements restent les mêmes.

Recrutement et perspectives

Dans l'ensemble, le recrutement a récemment diminué. Il a atteint ou pratiquement atteint son plus bas niveau observé dans toutes les divisions en 2015. Il devrait continuer à diminuer au cours des deux ou trois prochaines années, étant donné que l'indice de la biomasse des pré-recrues était à son plus bas niveau observé dans toutes les divisions en 2015 (figure 8).

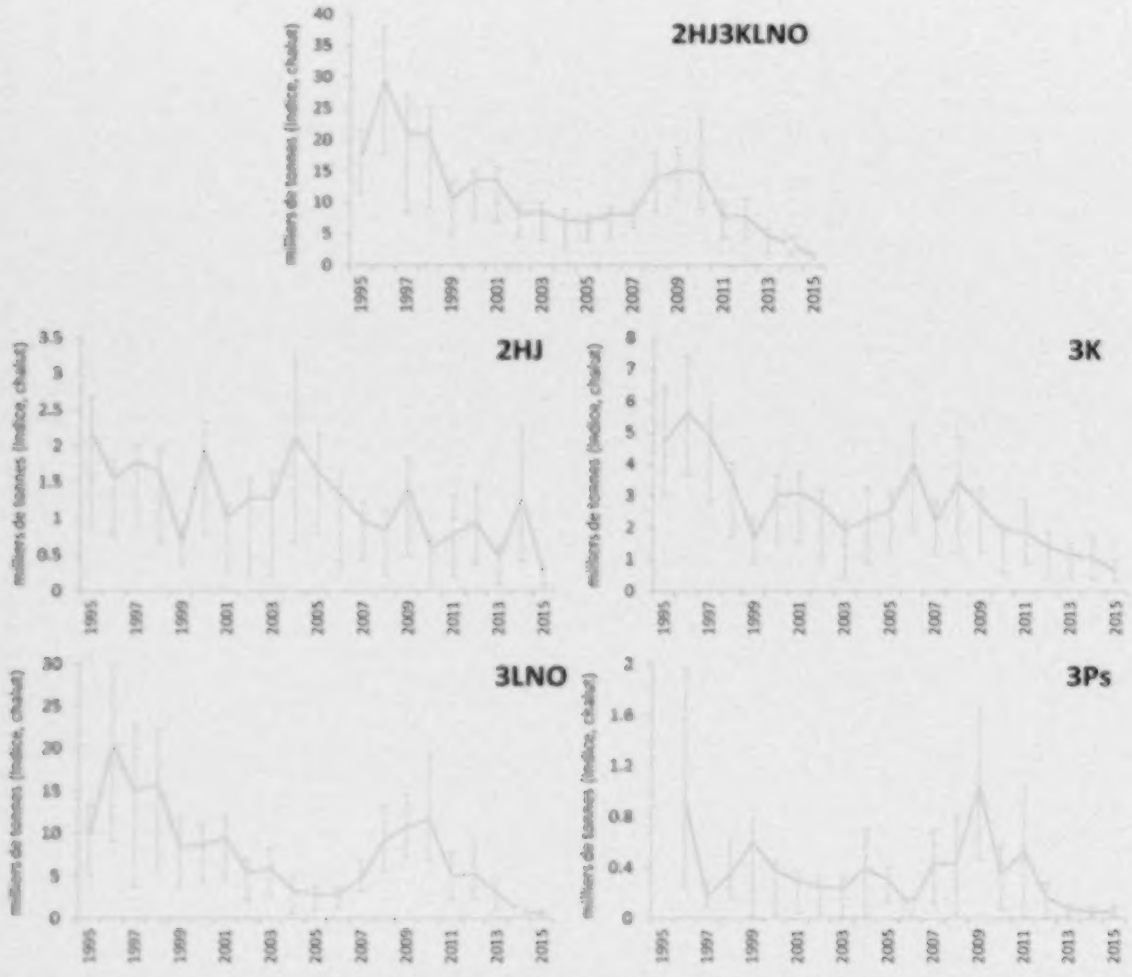

Figure 8. Tendances des indices de la biomasse des pré-recrues dérivés du relevé au chalut par division. Les symboles vides représentent les relevés incomplets.

Dans les divisions 2HJ, le recrutement a été inhabituellement élevé en 2014, mais s'est situé près de valeurs récentes en 2015. Les perspectives de recrutement à court terme semblent mauvaises; à l'exception de 2014, l'indice de la biomasse des pré-recrues a été relativement faible au cours des dernières années et a atteint son plus bas niveau en 2015. En outre, l'indice thermique de l'habitat semble indiquer une détérioration supplémentaire du potentiel de recrutement au cours des deux ou trois prochaines années (figure 9).

Dans la division 3K, le taux de recrutement se situe au plus bas de la série chronologique ou tout près de celui-ci dans l'ensemble de la division. Le recrutement devrait continuer à diminuer à court terme, tous les indices dérivés des relevés au chalut et au casier pour les pré-recrues se situant près des valeurs historiques les plus faibles au cours des trois dernières années (figure 8). En outre, l'indice thermique de l'habitat semble indiquer une détérioration supplémentaire du potentiel de recrutement au cours des deux ou trois prochaines années (figure 9).

Dans les eaux extracôtières des divisions 3LNO, le recrutement global a diminué depuis 2012 pour se situer près de son niveau le plus bas, ce qui reflète les tendances dans la plus grande partie de la division. Le recrutement devrait continuer à diminuer à court terme (de deux à

trois ans). L'indice de la biomasse des pré-recrues dérivé du relevé au chalut a connu un déclin constant depuis 2009, pour atteindre un creux historique (figure 8), tandis que l'indice du relevé collaboratif au casier d'après-saison a atteint ou pratiquement atteint son plus bas niveau observé dans la plupart des zones étudiées. Bien que l'indice d'habitat thermique semble indiquer que le potentiel de recrutement pourrait s'améliorer au cours des prochaines années, on s'attend à ce qu'il demeure faible par rapport au début des années 2000 (figure 9).

Dans la sous-division 3Ps, le recrutement est en baisse depuis 2009 et a atteint son plus bas niveau observé. Il devrait demeurer faible à court terme (deux à trois ans), car l'indice de la biomasse des pré-recrues dérivé du relevé au chalut est resté à son plus bas niveau durant trois années consécutives (figure 8). L'indice thermique de l'habitat semble indiquer que le potentiel de recrutement pourrait s'améliorer au cours des prochaines années. Cependant, cela ne cadre pas avec l'absence d'augmentation de l'indice de la biomasse des pré-recrues au cours des dernières années.

Le présent rapport ne contient pas de données sur le recrutement dans les eaux côtières de la division 3L ou dans les divisions 4R3Pn, puisqu'il n'y a pas de relevé au chalut dans ces zones et que l'évaluation est fondée uniquement sur le relevé collaboratif au casier d'après-saison et le relevé au casier de Pêches et Océans Canada. L'évaluation a permis de constater que le recrutement général dans les eaux côtières de la division 3L avait diminué progressivement depuis 2010 pour atteindre son plus bas niveau observé et qu'il devrait continuer à diminuer à court terme (de deux à trois ans), car les relevés de la biomasse des pré-recrues dérivés du relevé collaboratif au casier et du relevé mené par le MPO dans l'ensemble de la division ont atteint ou pratiquement atteint leur plus bas niveau depuis dix ans au cours des deux dernières années. Dans les divisions 4R3Pn, le recrutement général a été faible au cours des deux dernières années et les perspectives semblent relativement faibles pour les deux ou trois prochaines années, l'indice des pré-recrues dérivé du relevé collaboratif au casier d'après-saison s'étant maintenu à un niveau relativement bas depuis 2012.

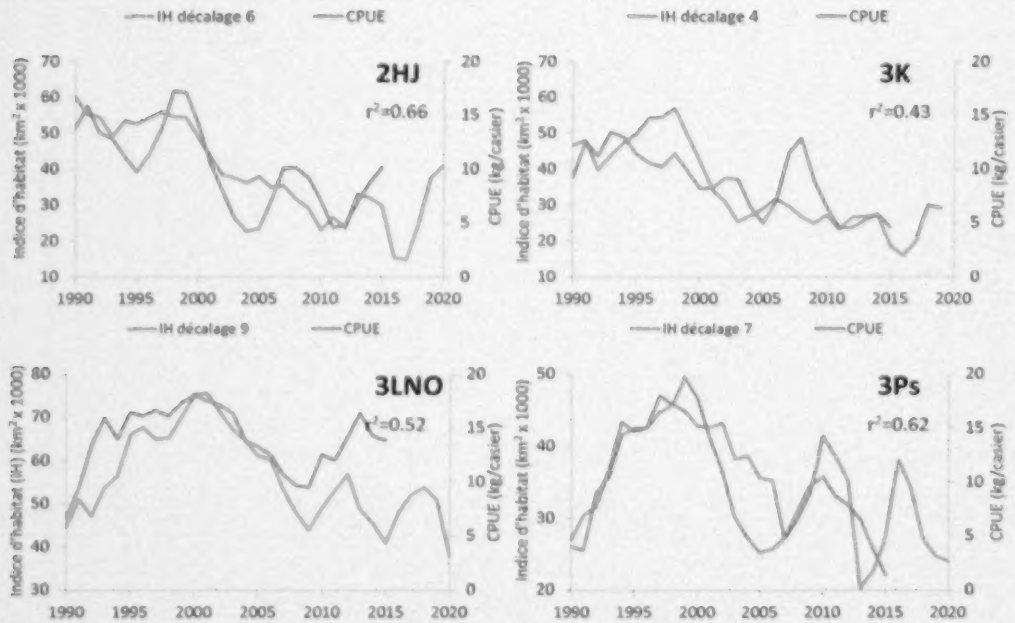

Figure 9. Relation temporelle entre les indices de l'habitat thermique (HI) et les CPUE dans les divisions de l'évaluation. Le décalage présentant la meilleure corrélation est affiché.

Une petite poussée de jeunes crabes a été notée en 2013-2014 (figure 10), ce qui pourrait contribuer à une amélioration modeste du recrutement dans certaines divisions dans environ 5 à 7 ans. Toutefois, un régime océanographique chaud combiné à une abondance relativement

faible des jeunes crabes au cours de la dernière décennie indique un faible recrutement général à long terme.

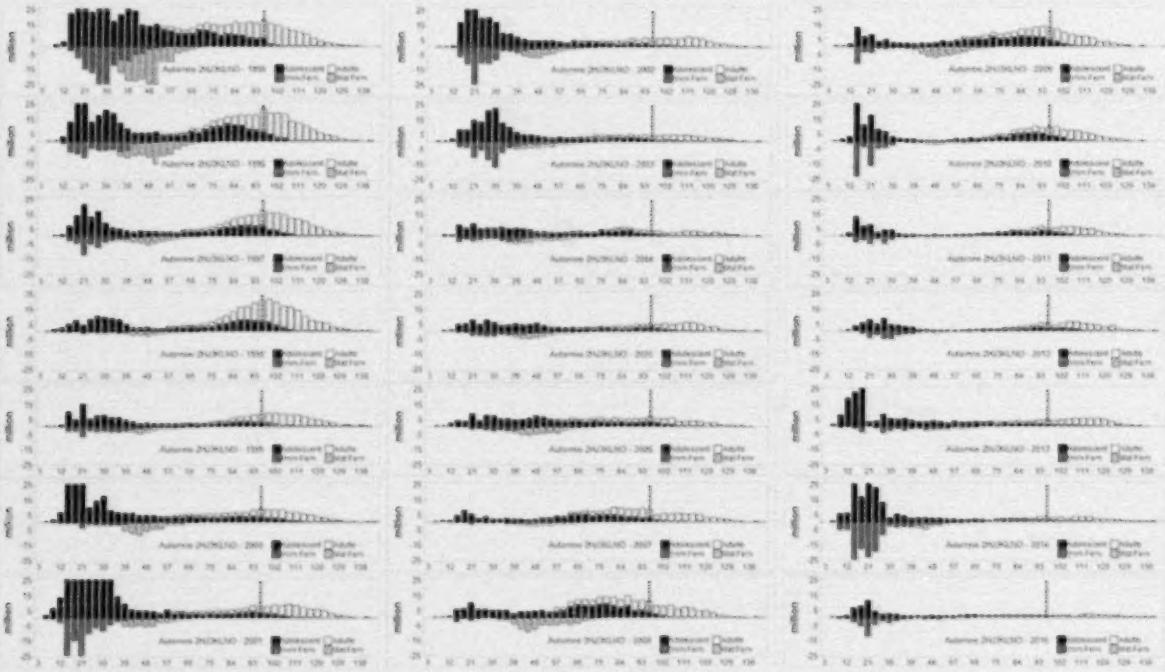

Figure 10. Distribution des fréquences de taille dans les relevés au chalut d'automne pour les divisions 2HJ3KLNO. Mâles adolescents (noir foncé, en haut), mâles adultes (blanc, en haut), femelles immatures (gris foncé, en bas), femelles matures (gris clair, en bas).

Depuis l'effondrement de la plus grande partie de la communauté de poissons au début des années 1990, la ressource de crabe des neiges semble avoir été largement sous le contrôle de la température ascendante (figure 9). La ressource a connu sa période la plus productive dans les années 1990, mais la productivité a diminué en parallèle avec le réchauffement au cours des dix dernières années (Mullowney et al. 2014). En plus d'avoir un effet direct sur la survie aux premiers stades biologiques, une transition vers des conditions plus chaudes pourrait avoir une incidence indirecte sur le crabe des neiges, notamment par une prédation accrue si les populations de poissons à nageoires des eaux tempérées réagissent de façon positive au réchauffement. Une série de modèles de consommation élaborée aux fins de la présente évaluation indique que la pression de la prédation par les grands benthivores et les grands piscivores a augmenté (sous-division 3Ps) ou est en voie d'augmenter (divisions 2J3KLNO) au cours des dernières années dans la plupart des divisions (figure 11). Ces tendances reflètent principalement l'augmentation de l'abondance des poissons prédateurs. Même si les répercussions sur la pêche dans la plupart des zones devraient être minimes pour l'instant, la prédation par les poissons à nageoires affectant principalement les petits crabes des neiges de moins d'environ 40 mm de largeur de carapace (LC) (Chabot et al. 2008), l'augmentation du contrôle descendant pourrait devenir un élément de plus en plus important dans la régulation de la ressource et, par conséquent, avoir une incidence sur les pêches au cours des prochaines années. Cependant, on ignore pour l'instant si les niveaux actuels de la prédation constituent une préoccupation majeure pour les perspectives de recrutement du crabe des neiges, notamment en raison du fait que l'abondance globale des poissons à nageoires est encore faible par rapport à ce qu'elle était avant l'effondrement.

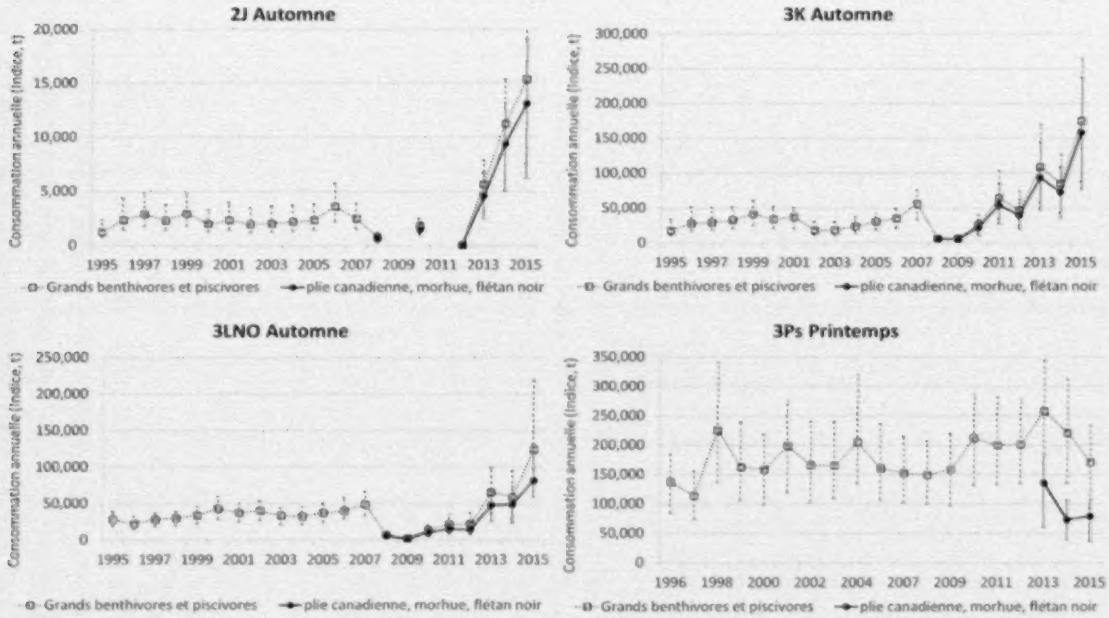

Figure 11. Indices des estimations de la consommation de crabe des neiges par les poissons prédateurs à partir de relevés plurispécifiques au chalut, par division de l'évaluation.

Sources d'incertitude

Il existe plusieurs sources d'incertitude qui ont une incidence sur l'interprétation des tendances relatives à la biomasse, au recrutement ainsi qu'à la mortalité, et qui constituent le fondement de la présente évaluation. Les incertitudes ayant une incidence sur les indices dérivés des relevés d'après-saison sont plus importantes que celles ayant une incidence sur les indices fondés sur le rendement de la pêche.

Relevés

L'interprétation des tendances relatives aux indices de la biomasse exploitable et de la biomasse des pré-recrues est très incertaine si le relevé était incomplet. Les relevés plurispécifiques au chalut n'ont pas permis d'échantillonner les zones côtières dans certaines divisions de l'OPANO.

Il est difficile de prédire le recrutement à partir de l'indice de biomasse des pré-recrues dérivé du relevé au chalut, car cet indice et l'indice de la biomasse exploitable affichent des tendances conjointes plutôt que séparées par un retard. Les chercheurs pensent que cela s'explique largement par la variation annuelle de l'efficacité du chalut de relevé, qui a probablement une influence sur les deux indices. L'efficacité du chalut est directement liée au type de substrat et à la taille des crabes et, par conséquent, varie considérablement sur le plan géographique. L'efficacité est moindre et plus variable sur les substrats durs que sur les substrats mous. Par conséquent, la capturabilité du relevé annuel dépend des conditions dans les postes choisis au hasard pour le relevé chaque année. L'interprétation des indices dérivés du relevé au chalut mené au printemps dans la sous-division 3Ps présente une plus grande incertitude que ceux dérivés des relevés menés en automne, car ils ont lieu après une fraction variable des prélèvements par les pêches.

Les indices de la biomasse exploitable et de la biomasse des pré-recrues dérivés des relevés au casier sont également touchés par la variation annuelle observée dans la capturabilité des crabes. Il existe de l'incertitude dans l'interprétation des tendances des indices de la biomasse

dérivés du relevé collaboratif au casier d'après-saison du fait que la série chronologique est courte et que la couverture spatiale est limitée. En outre, les taux de prise dans ce relevé peuvent être touchés par de mauvaises conditions météorologiques et d'autres facteurs qui touchent la durée d'immersion et l'efficacité des casiers.

Dans le cadre de l'échantillonnage effectué lors du relevé collaboratif au casier d'après-saison, on utilise, entre autres, des filets spéciaux à petit maillage dans certaines stations, dans la plupart des zones, afin de fournir un indice du recrutement futur fondé sur les taux de prises des pré-recrues. Cependant, les prévisions du recrutement sont incertaines en raison de la couverture très limitée assurée par les casiers à petit maillage, en particulier dans l'habitat des petits crabes en eaux peu profondes, et de l'importante variabilité de la capturabilité des animaux dans les casiers. Les petits adolescents sont particulièrement vulnérables aux effets associés à la capturabilité en raison de la compétition avec les mâles adultes et de plus grande taille.

Recrutement à court terme

La variation de la proportion des pré-recrues qui muent au cours d'une année donnée complique les prévisions du recrutement. La fréquence des mues est inversement liée à taille corporelle et directement liée à la température, ce qui fait que la croissance est plus lente dans les régimes froids (p. ex. divisions 3LNOPs) que dans les régimes chauds (p. ex. divisions 2J3K4R).

Recrutement à long terme

Il y a une grande incertitude quant à la fiabilité des indices de l'habitat décalés comme principal indicateur de biomasse future ou capturée par unité d'effort (CUPE), en particulier dans le cadre du scénario de conditions océaniques changeantes et de modification du contrôle trophique. La récente tendance de réchauffement est plus évidente dans les zones du nord (divisions 2J et 3K) que dans les zones du sud (divisions 3LNO et sous-division 3Ps). Un réchauffement continu à long terme dans toutes les zones découle des oscillations multi-décennales dans le climat océanique de l'ensemble de l'océan Atlantique qui, au cours des dernières années, sont conformes aux modifications observées sur le plateau de Terre-Neuve-et-Labrador (Colbourne *et al.* 2011). Cependant, il y a une incertitude quant à savoir si de telles oscillations à long terme persisteront comme elles l'ont fait par le passé.

Indices de la pêche

Il est obligatoire, dans le cadre de la pêche, de remplir les journaux de bord et de les retourner en temps opportun. Les données pour l'année en cours sont généralement incomplètes au moment de l'évaluation et, par conséquent, les valeurs liées aux CPUE et à l'effort sont potentiellement faussées et considérées comme provisoires. Dans l'ensemble, pour les besoins de la présente évaluation, 60 % des journaux de bord étaient disponibles en 2015. On doute de la fiabilité des données tirées des journaux de bord en ce qui concerne l'effort (c.-à-d. sous-déclaration) et les zones de pêche. Cependant, les données tirées des journaux de bord fournissent la plus grande couverture et, par conséquent, l'indice le plus représentatif du rendement de la pêche.

Il existe de l'incertitude associée aux effets des changements apportés dans certaines pratiques de pêche (p. ex. emplacement, saisonnalité, durée d'immersion, maillage des filets, écrémage et efficacité de l'appât) sur les taux de prises (CPUE) dans la pêche commerciale et leur interprétation en tant qu'indicateurs des tendances affichées par la biomasse exploitable. Certains de ces changements (p. ex. maillage et durée d'immersion) peuvent également avoir une incidence sur les taux de prise de crabes de taille non réglementaire et ainsi compromettre l'utilité du taux de prise de crabes de taille non réglementaire en tant qu'indice du recrutement futur.

Il existe des préoccupations associées à l'utilité des données des observateurs dérivées de l'échantillonnage en mer dans la pêche en raison de la couverture spatiotemporelle faible et

irrégulière, en particulier dans les divisions 3L (eaux côtières) et 4R3Pn. Ces préoccupations introduisent un important parti pris dans l'interprétation des tendances relatives aux taux de prise à de grandes échelles spatiales. Les indices fondés sur les observations sont également biaisés par l'utilisation de méthodes et de niveaux d'échantillonnage non uniformes découlant des priorités changeantes. On s'inquiète aussi de la variabilité concernant l'expérience des observateurs pour ce qui est de la détermination subjective du stade de la carapace. Cela introduit de l'incertitude lorsque vient le temps d'inférer les tendances du recrutement récent et les perspectives d'après les taux de prise de crabes à nouvelle carapace.

Indices de la mortalité

Les indices de la mortalité par pêche sont sujets aux incertitudes associées aux données dérivées de relevés et des pêches. Les indices de la mortalité ne sont pas estimés pour les années où l'indice de la biomasse connexe dérivé des relevés n'était pas disponible ni fiable. On estime un indice du taux d'exploitation pour les divisions 3L (eaux côtières) et 4R3Pn en fonction de l'indice de la biomasse dérivé du relevé au casier d'après-saison. Cependant, cet indice peut être biaisé par les changements annuels survenus dans la répartition des crabes ou l'effort de pêche à l'intérieur des zones de relevé de couverture spatiale limitée par rapport à l'extérieur de celles-ci. On n'a pas non plus estimé l'indice de la mortalité par pêche chez les pré-recrues pour les zones côtières en raison du manque de données recueillies par des observateurs.

CONCLUSIONS ET AVIS

Divisions 2HJ

Des prélèvements identiques en 2016 permettraient encore une fois de ramener le **taux d'exploitation** à un niveau similaire aux normes récentes.

Division 3K

Le maintien du niveau de prélèvement actuel devrait faire augmenter le **taux d'exploitation** dans toutes les zones de gestion en 2016, portant l'indice de taux d'exploitation du relevé au chalut à son plus haut niveau depuis dix ans et au deuxième niveau le plus élevé de la série chronologique.

Divisions 3LNO (eaux du large)

Le maintien du niveau de prélèvement actuel par les pêches permettrait une augmentation substantielle du **taux d'exploitation** du relevé au chalut, le portant à un niveau record en 2016.

Division 3L (eaux côtières)

Le maintien du niveau de prélèvement actuel par les pêches ferait augmenter le **taux d'exploitation** dans tous les secteurs en 2016.

Sous-division 3Ps

Le maintien du niveau de prélèvement actuel par les pêches entraînerait un **taux d'exploitation** toujours élevé en 2016.

Divisions 4R3Pn

Le maintien du niveau actuel de prélèvement par les pêches devrait entraîner peu de changement dans le **taux d'exploitation** en 2016.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Maladie du crabe amer

Cette maladie, qui est mortelle pour le crabe, touche les crabes à nouvelle carapace des deux sexes et semble être contractée durant la mue. On peut la détecter visuellement pendant l'automne. Les relevés d'automne indiquent qu'elle est la plus persistante, même si c'est à de faibles niveaux, dans la division 3K. La prévalence chez les petits mâles est directement liée à la densité (Mullowney *et al.* 2011) et s'est avérée faible au cours des dernières années dans l'ensemble des divisions 2J3KL.

Biologie de la reproduction

Le pourcentage de femelles adultes portant de pleines couvées d'œufs viables est généralement demeuré élevé tout au long de la série chronologique. La mortalité par pêche chez les mâles matures (y compris les mâles de taille non réglementaire) peut nuire à l'insémination des femelles. Les couvées d'œufs sont restées élevées, mais l'abondance des femelles matures a chuté et a connu des niveaux très faibles au cours des cinq dernières années. Bien que cela soit préoccupant, les implications pour la production du crabe des neiges sont incertaines. On ne connaît pas le seuil de l'abondance des femelles matures sous lequel les sources de larves deviendraient limitantes.

Considérations liées à la gestion

Le potentiel de reproduction est largement protégé par les mesures de conservation qui excluent de la pêche les femelles ainsi que les mâles ayant une largeur de carapace inférieure à 95 mm, ce qui comprend une partie des mâles adultes (à grosses pinces). On estime donc que l'exploitation n'a que des effets minimes sur le potentiel de reproduction.

La mortalité par pêche chez les pré-recrues pourrait compromettre le recrutement futur. Parmi les options permettant de réduire cette mortalité, on peut pratiquer l'évitement dans la pêche et, en cas de rencontre, manipuler les pré-recrues avec soin et les remettre rapidement à l'eau. La mortalité chez les mâles de taille non réglementaire, y compris les pré-recrues adolescentes, peut également être réduite par un maillage plus grand et l'augmentation de la durée d'immersion ainsi que par l'apport de modifications aux casiers, y compris des mécanismes de libération. La mise en œuvre de telles initiatives serait à la hausse ces dernières années.

On estime que la prévalence des crabes à carapace molle de taille réglementaire dans la pêche est influencée par la planification de la saison de pêche et le niveau de la biomasse exploitable. La mortalité des pré-recrues immédiates à carapace molle de taille réglementaire peut être réduite au minimum si l'on pêche tôt au printemps, avant que les crabes qui ont récemment mué soient capables de grimper dans les casiers. On peut réduire encore davantage cette mortalité en maintenant un niveau de biomasse exploitable relativement élevé, créant ainsi une forte compétition pour les casiers appâtés et une faible capturabilité des pré-recrues immédiates à carapace molle, qui sont moins compétitives.

La couverture assurée par les observateurs est faible et variable sur le plan spatiotemporel, ce qui introduit une importante incertitude dans l'interprétation des indices de la biomasse, du recrutement et de la mortalité. On doit prendre des mesures afin d'assurer une couverture représentative et une analyse par les observateurs et, par conséquent, une amélioration de la qualité des données dans le cadre du programme.

Le programme des observateurs sert également de fondement au protocole sur les crabes à carapace molle, qui a été lancé en 2005 afin de protéger les pré-recrues immédiates à carapace molle contre la mortalité par manipulation. Selon ce protocole, les zones localisées (quadrilatères de 70 milles marins carrés) étaient fermées pour le reste de la saison lorsqu'un

seuil de 20 % des prises de taille réglementaire était atteint. Il est devenu évident, au cours de la période 2010-2012, que ce protocole, tel qu'il est mis en œuvre, est inapproprié et inefficace pour le contrôle de la mortalité par la manipulation. Cela s'explique en grande partie par une très faible couverture d'observation, ainsi que par la décision de traiter les quadrilatères non observés comme s'ils ne présentaient aucun problème. En outre, l'omission de tirer des conclusions possible à partir d'échantillons de taille moyenne a fréquemment entraîné la non-application du protocole, même lorsqu'il était évident que le niveau de crabes à carapace molle dépassait le seuil. Ces faiblesses amoindrissent l'intention du protocole. Bien que la présence de crabes à carapace molle dans les prises ait été très faible dans toutes les divisions au cours des deux dernières années, ce qui concorde avec la diminution des perspectives de recrutement, des mesures doivent être prises pour assurer une couverture représentative du niveau de présence des observateurs et de l'analyse ainsi qu'une meilleure quantification de la prévalence des crabes à carapace molle dans la pêche afin de permettre de mieux protéger le recrutement (si et quand la situation s'améliore).

Le relevé collaboratif au casier d'après-saison est l'une des principales sources de données utilisées pour évaluer la ressource. Il est effectué selon un scénario de compensation « quota contre relevé », selon lequel on alloue un quota supplémentaire aux pêcheurs pour la saison suivante en échange de la réalisation du relevé. Cependant, le relevé n'a pas été terminé cette année dans la sous-division 3Ps en raison de la pénurie de ressources et de l'hypothèse selon laquelle un quota supplémentaire ne serait probablement pas capturé, ce qui ne justifierait pas les coûts associés à la réalisation du relevé. La même situation est survenue dans d'autres divisions au cours des années précédentes. Lorsqu'une diminution de la biomasse exploitable dans la plupart des divisions sera prévue, il faudra se préoccuper du fait que l'intégrité du relevé visé pourrait se détériorer davantage.

Approche de précaution

Tout système de gestion crédible en matière d'approche de précaution devrait comprendre des renseignements concernant la taille de la ressource et le taux de renouvellement, ou le fait de savoir si un niveau de prélèvement donné est durable ou non. En outre, un tel système devrait se préoccuper de ce qui devrait être rajusté pour protéger ou améliorer le potentiel de reproduction et le taux de renouvellement.

La biomasse totale des mâles matures peut fournir une base appropriée pour les futurs points de référence, si l'on suppose que l'insémination des femelles et la production de larves peuvent être réduites à une faible biomasse des mâles matures. Toutefois, il n'y a eu aucun effet de ce type à ce jour; le pourcentage de femelles portant de pleines couvées d'œufs viables demeure élevé dans l'ensemble de la série chronologique du relevé. Par conséquent, il n'y a eu aucun signe de dommage au potentiel de reproduction à ce jour et il n'existe aucune base pour quantifier les points de référence.

La pêche du crabe des neiges n'inflige presque aucune mortalité aux femelles et aux mâles adultes les plus petits; on pourrait affirmer que cela représente une méthode intrinsèquement prudente qui permet d'éviter tout effet délétère de la pêche sur le recrutement. L'attention peut donc être portée sur des considérations plus nuancées comme l'exploitation économiquement efficace des pics de recrutement à venir (en évitant la mortalité des crabes de taille non réglementaire ou à carapace molle, par exemple).

SOURCES DES RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 22 au 24 février 2016 sur l'Évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Chabot, D., Sainte-Marie, B., Briand, K., Hanson, J.M. 2008. Atlantic cod and snow crab predator-prey size relationship in the Gulf of St. Lawrence, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 363: 227-240.

Colbourne, E., Craig, J., Fitzpatrick, C., Senciall, D., Stead, P., Bailey, W. 2011. An assessment of the physical oceanographic environment on the Newfoundland and Labrador Shelf during 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/089. iv + 31 p.

Dawe, E.G., Parsons, D.G., Colbourne, E.B. 2008. Relationships of sea ice extent and bottom water temperature with abundance of snow crab (*Chionoecetes opilio*) on the Newfoundland-Labrador Shelf. ICES CM 2008/B02: 18 p.

Dawe, E.G., Mullowney, D.R., Moriyasu, M., Wade, E. 2012. Effects of temperature on size-at-terminal molt and molting frequency in snow crab *Chionoecetes opilio* from two Canadian Atlantic ecosystems. Mar. Ecol. Prog. Ser. 469: 279-296.

Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., Orr, D.C. 2000. A local-influence method of estimating biomass from trawl surveys, with Monte Carlo confidence intervals. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 27: 133-138.

Foyle, T.P., O'Dor, R.K., Elner, R.W. 1989. Energetically defining the thermal limits of the snow crab. J. Exp. Biol. 145: 371-393.

Marcello, L.A., Mueter, F.J., Dawe, E.G., Moriyasu, M. 2012. Effects of temperature and gadid predation on snow crab recruitment: Comparisons between the Bering Sea and Atlantic Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 469: 249-261.

Mullowney, D., Dawe, E. 2009. Development of performance indices for the Newfoundland and Labrador snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery using data from a vessel monitoring system. Fish. Res. 100: 248-254.

Mullowney, D.R., Dawe, E.G., Morado, J.F., Cawthorn, R.J. 2011. Sources of variability in prevalence and distribution of bitter crab disease in snow crab (*Chionoecetes opilio*) along the northeast coast of Newfoundland. ICES J. Mar. Sci. 68: 463-471.

Mullowney, D.R., Dawe, E.G., Colbourne, E.B., Rose, G.A. 2014. A review of factors contributing to the decline of Newfoundland and Labrador snow crab (*Chionoecetes opilio*). Rev. Fish Biol. Fish. 24: 639-657.

LE PRÉSENT RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-3332
Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2016. Évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve-et-Labrador (divisions 2HJ3KLNOP4R). Secr. can. de consul. sci. du MPO, Avis sci. 2016/013.

Also available in English:

DFO. 2016. Assessment of Newfoundland and Labrador (Divisions 2HJ3KLNOP4R) Snow Crab. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2016/013.